Die uhrenalage der Hauptstation für erdbebenfors...

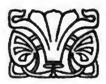
Sigmund Riefler

Die Uhrenanlage der Hauptstation für Erdbebenforschung am physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Von Dr. S. Riefler in München.

Sonderabdruck
aus der Monatsschrift «Die Erdbebenwarte» 1907, VI. Jahrgang.





Laibach 1907.

Buchdruckerei Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

Die Uhrenanlage der Hauptstation für Erdbebenforschung am physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Im Jahre 1905 erhielt Herr Dr. R. Schütt in Hamburg von meiner Firma eine Uhrenanlage für seine neue Erdbebenstation, welche derselbe bekanntlich in hochherziger Weise dem Hamburger Staat zum Geschenke machte.

Die Station wurde von Herrn Dr. Schütt sowohl in bezug auf die Ausführung des Gebäudes als auch hinsichtlich der Ausrüstung mit Instrumenten auf das beste und vollkommenste eingerichtet. Während andere seismographische Institute sich in der Regel mit einer einzigen Pendeluhr begnügen, hat Herr Dr. Schütt für seine Station drei solche Uhren angeschafft, welche sämtliche mit Nickelstahl-Kompensationspendeln versehen sind, nämlich eine Hauptuhr erster Ordnung (Normaluhr I) mit luftdichtem Glasverschluß (Riefler Nr. 74), eine Hauptuhr zweiter Ordnung (Hauptuhr II) mit Luftdruckkompensation (Riefler Nr. 73) und eine von letzterer synchronisierte Nebenuhr (Uhr III, Nr. 108).

Die beiden Hauptuhren gehen im regelmäßigen Betrieb unabhängig voneinander als selbständige Uhren; doch ist die Einrichtung getroffen, die Hauptuhr II durch die Hauptuhr I zu synchronisieren.

Die Normaluhr I.

Die Normaluhr I (Fig. 1) ist eine Uhr Type *D* (Preisverzeichnis über astronomische Uhren von Cl. Riefler in Nesselwang und München) mit luftdichtem Glasverschluß, freiem Echappement, Nickelstahl-Kompensationspendel, elektrischem Aufzug und elektrischem Sekunden-Kontakt. Eine ausführliche Beschreibung dieser Einrichtungen ist in der Schrift «Präzisions-Pendeluhren und Zeitdienstanlagen für Sternwarten» von Dr. S. Riefler, München 1907 bei Ackermann, enthalten, doch soll an dieser Stelle eine kurze Beschreibung des elektrischen Sekunden-Kontaktes gegeben werden. Dieser Kontakt ist der sogenannte intermittierende Sekunden-Kontakt. Derselbe dient sowohl für die Registrierungen der Pendelschläge der

Uhr durch den Chronographen zum Zweck der Vergleichung der Uhren I und II unter sich, bezw. mit der Uhr der Sternwarte, als auch für die oben erwähnte Synchronisation der Uhr II durch die Uhr I.

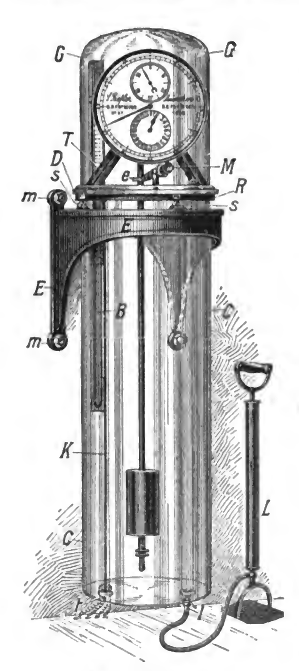


Fig. 1. Normaluhr I.

Bei dem intermittierenden Kontakt wird der Stromkreis abwechselnd eine Sekunde lang geschlossen und während der darauf folgenden Sekunde offen gehalten. Der Stromschluß tritt stets mit Beginn der geraden Sekunde ein. Während der geraden Sekunden 2, 4, 6 etc. ist der Stromkreis geschlossen und bei den ungeraden Sekunden geöffnet. Die geraden Sekunden beginnen, während das Pendel nach links, die ungeraden, während es nach rechts schwingt. Bei der Sekunde «0» findet, um den Beginn der Minute anzuzeigen, keine Stromunterbrechung statt.

Die Kontakteinrichtung besteht aus einem an der Echappementradwelle der Uhr angebrachten Kontaktrad *C* (Fig. 2) mit 29 (30) Zähnen, welches sich bei jedem Pendelschlag um eine halbe Zahnweite vorwärts bewegt, ferner aus dem bei *a* drehbaren Kontakthebel *pah*, dessen Stein *p* ein wenig in die Peripherie des Kontaktrades *C* eingreift und von den Spitzen der Zähne dieses Rades bei jeder zweiten Sekunde verdrängt wird. Steht der Stein *p* des Kontakthebels *pah* in der Zahnlücke, so ist der Stromkreis bei *h* geschlossen; steht der Stein jedoch auf der Zahnspitze, so ist der Stromkreis unterbrochen. Um den Beginn der Minute anzuzeigen, ist der betreffende Zahn aus dem Kontaktrad herausgenommen, so daß an dieser Stelle keine Markierung stattfindet.

W ist eine Antifunkenspule, bestehend aus einer bifilar gewickelten Drahtspule mit entsprechend hohem Widerstand, durch welche der Stromkreis fortwährend geschlossen gehalten ist. Dieser Nebenschluß hat den Zweck, die Stromunterbrechungen bei *h* funkenfrei vor sich gehen zu lassen, so daß die dort befindlichen Kontaktstellen keine Abnützung durch Verbrennung (Korrosion) erleiden.

Fig. 3 zeigt die Markierung, welche der intermittierende Kontakt, dessen Kontaktrad 29 (30) Zähne hat, auf dem Chronographenstreifen gibt.

Durch den luftdichten Glasverschluß ist der Gang der Uhr von dem Einflusse der Luftdruckschwankungen unabhängig gemacht. Durch die

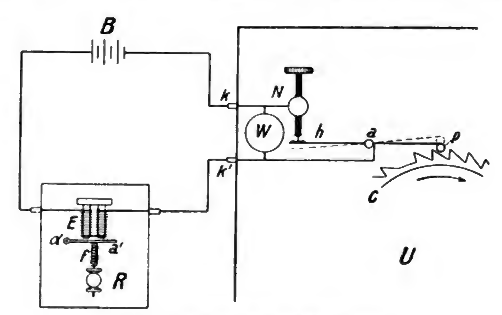


Fig. 2. Elektrischer Sekunden-Kontakt.

Änderung des Luftdruckes innerhalb des Glaszylinders ist es möglich, die Uhr so genau zu regulieren, daß ihr täglicher Gang nur ein paar Hundertel-Sekunden beträgt. Soll eine nach längerer Zeit angelaufene Standkorrektion beseitigt werden, so ist dies gleichfalls mit Anwendung der Luftpumpe möglich, wobei man die der Uhr beigegebene Tabelle benützen kann.

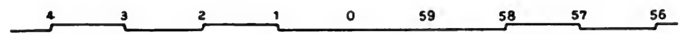


Fig. 3. Intermittierender Sekunden-Kontakt.

Beträgt die zu beseitigende Korrektion beispielsweise + 0·9 Sekunden, so erniedrigt man entsprechend der Tabelle den Luftdruck im Innern des Glaszylinders um 50 mm. Wird nach 24 Stunden der ursprüngliche Luftdruck wieder hergestellt, so ist die Korrektion beseitigt.

Die Hauptuhr II.

Die Hauptuhr II (Fig. 4) ist eine Uhr Type *B* (Preisverzeichnis) mit staubdichtem Gehäuse, freiem Echappement, Nickelstahl-Kompensationspendel, mit Luftdruckkompensation am Pendel, gewöhnlichem Gewichtzug und zwei elektrischen Kontakten.

Der eine dieser Kontakte ist der bei der Normaluhr I beschriebene intermittierende Sekunden-Kontakt, welcher sowohl für die Uhrvergleichung als auch für die Synchronisation der Uhr III dient.

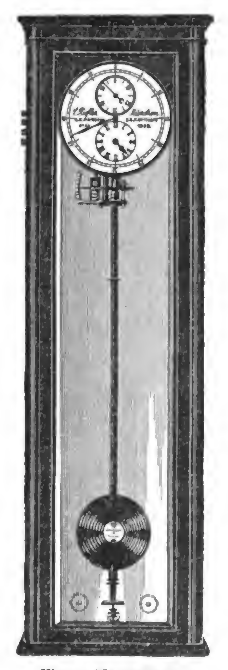


Fig. 4. Hauptuhr II.

Der zweite elektrische Kontakt der Uhr unterbricht alle $7^1/_2$ Minuten auf die Dauer von 10 Sekunden den elektrischen Strom, welcher mit Zuhilfenahme eines Relais die Zeitmarkierungsvorrichtung am Heckerschen Horizontalpendel in Tätigkeit setzt.

Bei jeder vollen Stunde beträgt diese Stromunterbrechung 20 Sekunden, um den Beginn der Stunde auf dem Papierbogen anzuzeigen.

Die Kontakteinrichtung besteht aus dem bei *a* (Fig. 5) drehbaren Kontakthebel *pah,* welcher bei *h* durch die Kontaktschraube *N* den Stromkreis des Relais 1 schließt, bezw. unterbricht.

Die Stromunterbrechungen bei *h* treten ein, wenn der am Mittelrad *K* des Uhrwerkes angebrachte Hebestift *b* den Stein *p* des Kontakthebels während der Drehung des Rades *K,* welches alle $7^1/_2$ Minuten eine Umdrehung macht, verdrängt.

Die Hebung und damit auch die Stromunterbrechung beginnt jedesmal 10 Sekunden vor den Minuten $7^1/_2$, 15, $22^1/_2$, 30 etc. Bei den angegebenen Minutenzahlen fällt der Stein *p* über den Hebestift *b* herab, wodurch der Stromkreis wieder geschlossen wird.

Damit bei jeder Stunde die Stromunterbrechung bei *h* 20 Sekunden lang andauert, ist der bei a^1 drehbare Hebel p^1a^1v angebracht, dessen Stein p^1 20 Sekunden vor jeder vollen Stunde durch den im Minutenrad *M* angebrachten Hebestift b^1 auf die Dauer von etwa 20 Sekunden verdrängt wird. Während der Dauer dieser Verdrängung wird durch die Schraube *v* dieses Hebels der Kontakthebel *pah* in die Höhe gehoben und dadurch der Stromkreis bei *h* unterbrochen.

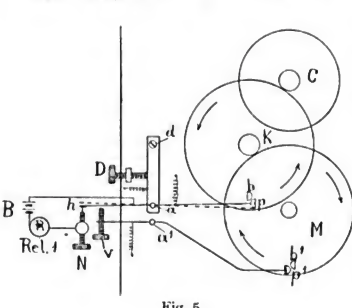


Fig. 5.

Mit der Schraube *D* kann der Abfall des Kontakthebels so eingestellt werden, daß die Stromunterbrechung, bezw. der Stromschluß, jedesmal genau im richtigen Moment eintritt.

Durch den zweiten Stromkreis des Relais 1 wird die Vorrichtung für die Zeitmarkierung am Heckerschen Horizontalpendel in Tätigkeit gesetzt.

Da auf Wunsch des Herrn Dr. Schütt die Möglichkeit vorzusehen war, die Hauptuhr II durch die Normaluhr I zu synchronisieren, so wurde an ersterer die gleiche Synchronisationseinrichtung angebracht, wie sie an der Uhr III vorhanden ist. In der Beschreibung der Uhr III ist diese Synchronisationseinrichtung näher erläutert.

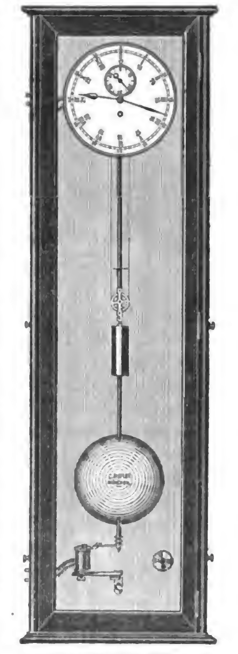


Fig. 6. Uhr III.

Die Uhr III.

Die Uhr III (Fig. 6) ist eine Nebenuhr in Holzgehäuse mit Graham-Echappement, gewöhnlichem Gewichtzug, elektrischem Kontakt und Synchronisationseinrichtung, welche dazu dient, diese Uhr im regelmäßigen Betrieb durch die Uhr II zu synchronisieren. Die Stromschaltungsanordnung ermöglicht es jedoch, diese Uhr auch auf die Uhr I zu schalten, so daß sie von dieser satt von der Uhr II synchronisiert wird. Ebenso können die Uhren II und III gleichzeitig in Hintereinanderschaltung von der Uhr I synchronisiert werden.

Der elektrische Kontakt der Uhr III schließt den Strom jede Minute auf die Dauer von 3 Sekunden, wodurch ebenfalls mit Hilfe eines Relais die Vorrichtung für die Zeitmarkierung des Wiechertschen Pendelseismometers in Tätigkeit tritt. Bei jeder vollen Stunde fällt diese Markierung aus.

Die Kontakteinrichtung besteht aus dem bei *a* (Fig. 7) drehbaren Kontakthebel *pah*, dessen Stein *p* gewöhnlich auf der Peripherie der auf die Gangradwelle aufgesteckten Kontaktscheibe *C* schleift, wobei der Stromkreis des Relais 2 bei *h* unterbrochen ist. Bei der 57. Sekunde fällt der Stein *p* des Kontakthebels in den Ausschnitt *l* der Kontaktscheibe *C* hinein, wodurch der Stromkreis bei *h* geschlossen wird.

Bei der Sekunde «0» wird derselbe jedoch wieder unterbrochen, weil der Stein *p* wieder auf die Peripherie der Kontaktscheibe gehoben wird. Damit bei jeder vollen Stunde dieser Stromschluß bei *h* unterbleibt,

ist der bei a^1 drehbare Hebel p^1a^1c angebracht, dessen Stein p^1 durch den im Minutenrad M vorhandenen Hebestift b einige Sekunden vor der vollen Stunde verdrängt wird. Hiedurch wird die bei f geführte feine Drahtstange cd samt der isoliert aufgesetzten Scheibe S so weit gesenkt, bis sie den Kontakthebel pah an seiner oberen Fläche berührt, weshalb der Stein p nicht in den Ausschnitt l hineinfallen kann und der Stromschluß bei h unterbleiben muß.

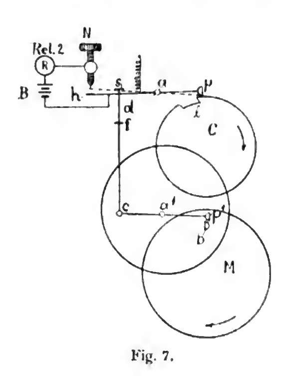


Fig. 7.

Durch den zweiten Stromkreis des Relais 2 wird die Vorrichtung für die Zeitmarkierung am Wichertschen Pendelapparat in Tätigkeit gesetzt.

Die Synchronisationseinrichtung der Uhr III besteht aus einem am unteren Ende des Pendelstabes befestigten Magnetanker und einem links seitwärts unterhalb desselben angebrachten Elektromagneten. Dieser Elektromagnet erhält durch die Akkumulatorenbatterie der Uhrenanlage infolge des intermittierenden Sekunden-Kontaktes der Hauptuhr II jede zweite Sekunde Strom, und zwar stets während derjenigen Pendelschwingung, bei welcher sich das Pendel mit dem Magnetanker dem Elektromagnet nähert, also wenn das Pendel nach links schwingt. Während der Schwingung des Pendels nach rechts ist der Elektromagnet ohne Strom.

Um den magnetischen Einfluß des Elektromagneten auf den Nickelstahlstab des Pendels möglichst auszuschließen, ist der Magnetanker nicht direkt am Pendelstab angebracht, sondern links seitwärts an einem unten am Pendelstab befestigten Träger aus Messing.

Der Elektromagnet befindet sich so weit links von der Mittellage des Pendels, als der Anker mit dem Pendel ohnedies ausschwingt, wenn kein Strom durch den Elektromagnet geht.

Die Einrichtungen für den elektrischen Betrieb der Anlage.

Wie bereits erwähnt, dient die Hauptuhr II dazu, die Vorrichtung für die Zeitmarkierung am Heckerschen Pendelapparat in Tätigkeit zu setzen, während durch die Uhr III in analoger Weise die Zeit auf den Wichertschen Pendelapparat übertragen wird. Diese Übertragung geschieht jedoch nicht direkt, sondern durch Vermittlung der beiden Relais 1 und 2. Es sind also für jede dieser Zeitübertragungen zwei Stromkreise erforderlich, von welchen

der eine durch die Uhr und das Relais geht, während das Relais im zweiten Stromkreis die Stromunterbrechungen für den betreffenden Apparat ausführt.

Für die genaue Vergleichung der Uhren I und II unter sich als auch einer jeden derselben mit der Normaluhr der Sternwarte dient der Chronograph System Hipp der Station, zu welchem Zwecke die Station mit der Sternwarte durch einen eigenen Draht verbunden ist. Ferner kann auch jede der beiden Uhren auf den Chronographen der Sternwarte geschaltet werden. Auch die Stromübertragung auf die Chronographen erfolgt nicht direkt, sondern durch Vermittlung des Relais 3.

Für den elektrischen Betrieb der vorgenannten Einrichtungen sowie für die Synchronisation der Uhren II und III und den elektrischen Aufzug der Normaluhr I sind drei Akkumulatorenbatterien mit je einer Reservebatterie vorhanden, von welchen in wöchentlichen Intervallen abwechslungsweise die Hauptbatterie und die Reserve durch den Starkstrom des städtischen Elektrizitätswerkes, an welches die Akkumulatoren angeschlossen sind, geladen werden.

Auf den Schalttafeln ist das Leitungsnetz der ganzen Uhrenanlage samt den Akkumulatoren dargestellt.

Die rechts auf dem Plan dargestellte Schalttafel 2 enthält die aus Glühlampenwiderständen, Umschaltern und einem Voltmeter bestehenden Einrichtungen zur Ladung und Spannungsmessung der Batterien 1 und 2 und die Schalttafel 3 enthält die analogen Einrichtungen der Batterie 3.

Die Batterie 3, deren Spannung 4 Volt beträgt, dient ausschließlich zum Betrieb des elektrischen Aufzuges der Normaluhr I. Durch den Rheostat $R6$ wird der Strom im Stromkreis des elektrischen Aufzuges auf die erforderliche Stärke eingestellt.

Die Batterie 2 von 8 Volt Spannung dient für die chronographische Vergleichung der Uhren der Station mit der Uhr der Sternwarte und umgekehrt sowie für den Betrieb der Schreibvorrichtungen der beiden Pendelapparate 1 und 2.

Die Batterie 1 liefert den Strom für die sämtlichen übrigen Stromkreise der Anlage.

Der Strom der Batterien 1 und 2 wird von der Schalttafel 2 nach den auf der linken Seite der Schalttafel I vorhandenen langen Polklemmenschienen $+S^1$, $-S^1$ und $+S^2$, $-S^2$ geleitet, von welchen die einzelnen Stromkreise abzweigen.

In jedem Stromkreis ist entweder ein aus einer Widerstandsspule bestehender fester Widerstand oder ein variabler Widerstand vorhanden, welcher aus einem Rheostaten besteht, durch den der Strom auf die für den Betrieb des angeschlossenen Instrumentes oder Apparates erforderliche Stärke eingestellt wird.

Der Rheostat R^1 befindet sich im Stromkreis für Synchronisation, wofür eine Stromstärke von 6 bis 8 Milli-Ampère erforderlich ist. Die Rheostate R_2 und R^3 befinden sich in den Chronographenstromkreisen, deren Betrieb einen Strom von 30 bis 50 Milli-Ampère erfordert. R_4 und R_5 befinden sich in den Stromkreisen der Relais 1 und 2, deren Strombedarf 12 bis 14 Milli-Ampère beträgt. Durch die Widerstandsspulen W^8 und W^9 wird der Strom in den Stromkreisen der Apparate 1 und 2 auf die erforderliche Stärke reduziert. Dieselbe beträgt 160 Milli-Ampère. W_3 und W_4 sind Antifunkenspulen im Nebenschluß der Stromkreise für die chronographische Vergleichung. Dieselben unterstützen während dieser Vergleichung die Wirkung der in den Uhren I und II vorhandenen Antifunkenspulen. Die Antifunkenspulen zum Schutze der Relaiskontakte sind an den Relais angebracht.

Für die Ausführung der verschiedenen Stromschaltungen der Synchronisation, der chronographischen Vergleichung etc. sind eine Anzahl Umschalter vorhanden. Die Umschalter C_{17} und C_{18} dienen zur Einschaltung des Voltmeters, durch welches die Stromspannung in den Polklemmenschienen S^1 und S^2 der Batterien 1 und 2 gemessen wird.

Das Milli-Ampèremeter MA_1 dient zur Messung der Stärke des Synchronisationsstromes. Durch das Milli-Ampèremeter MA_2 wird die Stromstärke in den Stromkreisen des Chronographen gemessen, wozu die Umschalter C_{11} und C_{12} erforderlich sind; ersterer für die Uhr I und letzterer für die Uhr II.

Durch das Milli-Ampèremeter MA_3 wird die Stromstärke in den Relaisstromkreisen gemessen. Dasselbe wird eingeschaltet durch die Umschalter C_{13} und C_{14}; ersterer befindet sich im Stromkreis des Relais 1 und letzterer in jenem des Relais 2.

Das auf der an die Schalttafel 1 angefügten kleinen Tafel vorhandene Milli-Ampèremeter dient zur Messung der Stromstärke in den Stromkreisen, welche durch die Apparate 1 und 2 gehen. Dasselbe wird eingeschaltet durch die darunter befindlichen beiden Doppelumschalter.

Aus nachfolgenden Tabellen der Berechnung des Stromverbrauches in den Stromkreisen der Batterien ist zu ersehen, wie groß die Stromstärke sowie der Widerstand in jedem einzelnen Stromkreis der drei Batterien ist.

Berechnung des Stromverbrauches in den Stromkreisen der Batterien I, II und III.

Batterie I.

Stromkreise		Volt	Widerstand		Strom-stärke MA	Strom-Emissionsdauer	Stromverbrauch		
Nr.	Betriebsstrom für		Elektro-magnet	Vorschalt-widerstand			reduziert auf kontin. Emission	im Nebenschluß	Summe
			Ohm				Milli-Ampère		
1	Synchronisation	4	50	500	7	Jede 2. Sekunde 1″ lang	3·5	1·3 (3000 Ω) Antif.-Spule	4·8
2	Chronograph Feder I	4	50	30	50	Wöchentlich 1/2 Stunde $\frac{1}{2.24.7} \times 50 = 0{\cdot}15$	0·15	— (1000 Ω) Antif.-Spule	0·2
3	Chronograph Feder II	4	50	30	50	Desgleichen	0·15	— (1000 Ω) Antif.-Spule	0·2
4	Relais I	4	50	250	13	Alle 7 1/2 Minuten 10, bezw. 20″ offen, täglich $[(8.10)+10] \times 24 = 2160''$ offen $13 - \left(\frac{2160.13}{86400}\right) = 12{\cdot}7$	12·7	1·3 (3000 Ω) Antif.-Spule	14·0
5	Relais II	4	50	250	13	Alle Minuten 3″ geschlossen, ausgenommen bei Minute «0»; täglich $[(3.60)-3] \times 24 = 4248''$ $13 \times \frac{4248}{86400} = \frac{13}{20{\cdot}45} = 0{\cdot}6$	0·6	1·3 (3000 Ω) Antif.-Spule	1·9
5 *a*	Relais III	4	50	250	13	$13 \times \frac{1}{2.24.7} = 0{\cdot}04$	0·04		—
								Stromverbrauch in den Stromkreisen der Batterie I =	21·1 MA

Batterie II.

7	Chronograph der Sternwarte	8	100	150	32	Wöchentlich $^1/_2$ Stunde lang $\frac{1}{2 . 24 . 7} \times 32 = 0{\cdot}1$	0·1	— (1000 Ω) Antif.-Spule	0·1
3	Apparat I	8	50	0	160	Alle $7^1/_2$ Minuten 10, bezw. 20″ = täglich 2160″ geschlossen $160 \times \frac{2160}{86400} = \frac{160}{40} = 4{\cdot}0$	4·0	3·9 (2000 Ω) Antif.-Spule	7·9
9	Apparat II	8	50	0	160	Jede Minute 3″ offen, ausgenommen bei Minute «0»; täglich 4248″ offen $160 - \left(\frac{4248 . 160}{86400}\right) = 160 - \frac{160}{20{\cdot}45} = 152{\cdot}2$	152·2	3·9 (2000 Ω) Antif.-Spule	156·1
						Stromverbrauch in den Stromkreisen der Batterie II =			164·1 MA

Batterie III.

6	Elektrischer Aufzug der Uhr I	4	35	25	66	Alle 30 Sekunden 0·2″ lang $\frac{66}{30 \times \frac{1}{0{\cdot}2}} = \frac{66}{150} = 0{\cdot}44$	0·4	$2{\cdot}6 \left(\begin{matrix}1500\ \Omega \\ +35\end{matrix}\right)$ Antif.-Spule	3·0
						Stromverbrauch im Stromkreis der Batterie III =			3·0 MA

Aus der Tabelle der Stromschaltungen der Kontaktuhren Nr. 1 und 2 für Synchronisation sowie für chronographische Vergleichung sind die Hebelstellungen der Umschalter zu ersehen, welche erforderlich sind, um die in der zweiten und dritten Rubrik der Tabelle verzeichneten Stromschaltungen der Uhren auszuführen.

Die Genauigkeit des Ganges der Uhren.

Bezüglich der Uhren sei noch erwähnt, daß der Gang derselben bisher andauernd ein sehr befriedigender war.

Von der im Schaltungsnetz vorgesehenen Möglichkeit, die Uhren II und III durch die Uhr I zu synchronisieren, wurde bisher kein Gebrauch gemacht; die Uhr II ging vielmehr selbständig und sie synchronisierte die Uhr III.

Die Uhren I und II werden monatlich mehrmals chronographisch sowohl unter sich als auch mit der Normaluhr der Sternwarte verglichen, welche zu diesem Zweck auf den Chronographen der Station geschaltet wird.

Die Uhr II wurde mit Hilfe der Zulagegewichte auf einen sehr kleinen Gang gebracht; auch wird sie mit diesen Gewichtchen wieder eingestellt, so oft ihre Standkorrektion den Betrag von ein paar Sekunden überschreitet.

Bei der Uhr I wird diese Regulierung und Einstellung, wie weiter oben angegeben, mit Hilfe der Luftpumpe ausgeführt.

Die letztmalige Einstellung der Uhr I fand vom 20. bis 22. Dezember statt, wobei sie durch Evakuieren von Luft um 1·98 Sekunden vorgestellt wurde. Seit dieser Zeit ist an der Uhr nichts mehr geändert worden.

Aus umstehender Tabelle ist zu ersehen, wie der Gang der Uhr in der Zeit vom 22. Dezember 1905 bis 9. November 1906 war.

Spalte 2 der Tabelle enthält die am Chronographenstreifband abgelesenen Korrektionen der Uhr I gegen die Uhr der Sternwarte und Spalte 3 die von der Sternwarte mitgeteilten Korrektionen der Sternwarteuhr gegen M. E. Z. Hieraus ergeben sich die in Spalte 4 aufgeführten Korrektionen der Uhr I gegen M. E. Z. und aus diesen die täglichen Gänge in Spalte 5.

Der hieraus für die ganze Gangperiode berechnete mittlere tägliche Gang beträgt nur + 0·01 Sekunden, was als Beweis dafür angesehen werden darf, wie genau man die Uhr mit Hilfe der Luftpumpe regulieren kann.

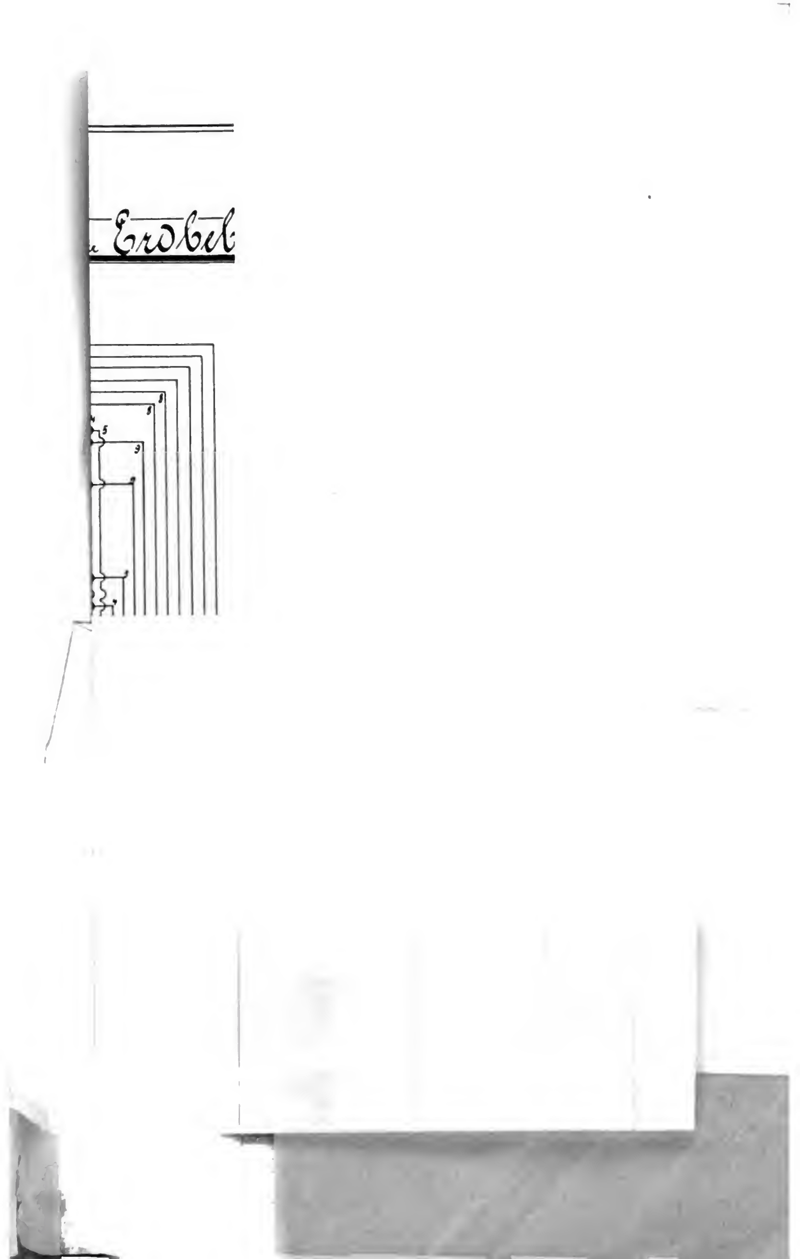
In den ersten fünf Monaten, nämlich vom 22. Dezember 1905 bis zum 19. Mai 1906, war die Gangkorrektion stets weniger als eine Sekunde (+ 0·18 bis + 0·97 Sekunden); sie erreichte ihren Maximalwert mit + 1·77 Sekunden am 1. August und ging gegen Schluß der Gangperiode (9. November) wieder zurück bis auf den Betrag von + 0·62 Sekunden.

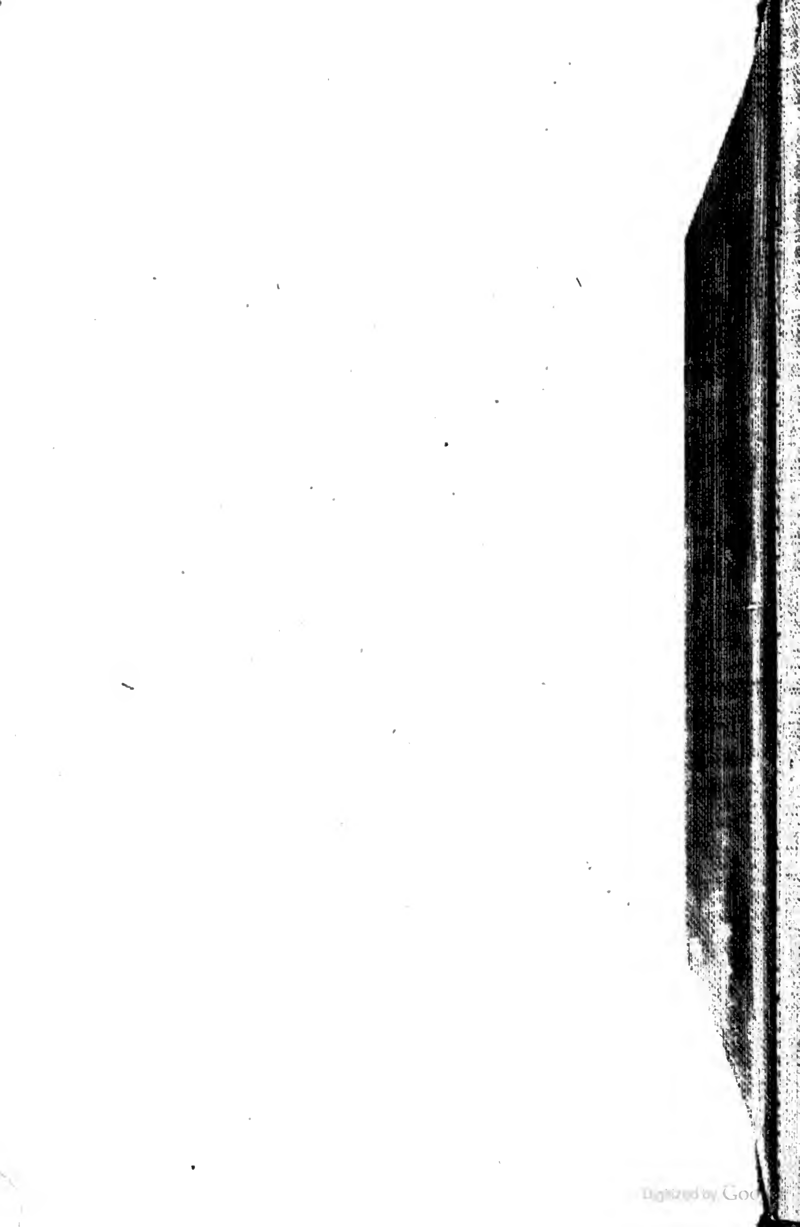
Spalte 6 der Tabelle enthält die täglichen Gangvariationen, deren Mittelwert ± 0·028 Sekunden beträgt.

Gangtabelle

der Normaluhr I (Riefler Nr. 74) der Hauptstation für Erdbebenforschung am physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

1	2	3	4	5	6
1905 bis 1906	Korrektion gegen die Sternwarten-uhr	Korrektion der Sternwarten-uhr	Korrektion absolut	Täglicher Gang	Mittlerer täglicher Gang minus täglicher Gang
	Sekunden				
22. Dezember . .	+0·58	—0·40	+0·18	+0·03	—0·02
2. Jänner	+0·34	+0·18	+0·52	+0·03	—0·02
9. »	+0·68	+0·02	+0·70	±0·00	+0·01
11. »	+0·68	+0·02	+0·70	—0·03	+0·04
30. »	—0·12	+0·25	+0·13	+0·03	—0·02
10. Februar . . .	+0·76	—0·32	+0·44	—0·01	+0·02
28. März	+0·15	—0·37	—0·22	+0·05	—0·04
2. April	+0·33	—0·26	+0·07	+0·01	±0·00
19. »	—0·16	+0·37	+0·21	+0·02	—0·01
28. »	+0·63	—0·28	+0·35	+0·01	±0·00
7. Mai	+0·27	+0·18	+0·45	+0·04	—0·03
19. »	+1·00	—0·03	+0·97	+0·07	—0·06
21. »	+1·10	+0·02	+1·12	+0·02	—0·01
25. »	+1·33	—0·11	+1·22	+0·02	—0·01
8. Juni	+1·53	—0·05	+1·48	—0·01	+0·02
9. Juli	+1·57	—0·28	+1·29	—0·05	+0·06
13. »	+0·83	+0·25	+1·08	+0·03	—0·02
27. »	+1·59	+0·01	+1·60	+0·03	—0·02
1. August	+1·34	+0·43	+1·77	—0·05	+0·06
19. September . .	+0·57	—1·36	—0·79	—0·07	+0·08
22. » . .	—0·78	—0·13	—0·91	—0·03	+0·04
5. Oktober . . .	—0·42	—0·14	—0·56	+0·01	±0·00
22. » . . .	—0·31	—0·03	—0·34	+0·04	—0·03
25. » . . .	—0·15	—0·07	—0·22	+0·06	—0·05
9. November . .	+0·76	—0·14	+0·62		
				Sa. = +0·25	Sa. = 0·67
				Mittlerer täglicher Gang = +0·01^s	
				Mittlere tägliche Gangvariation =	±0·028^s







284818

